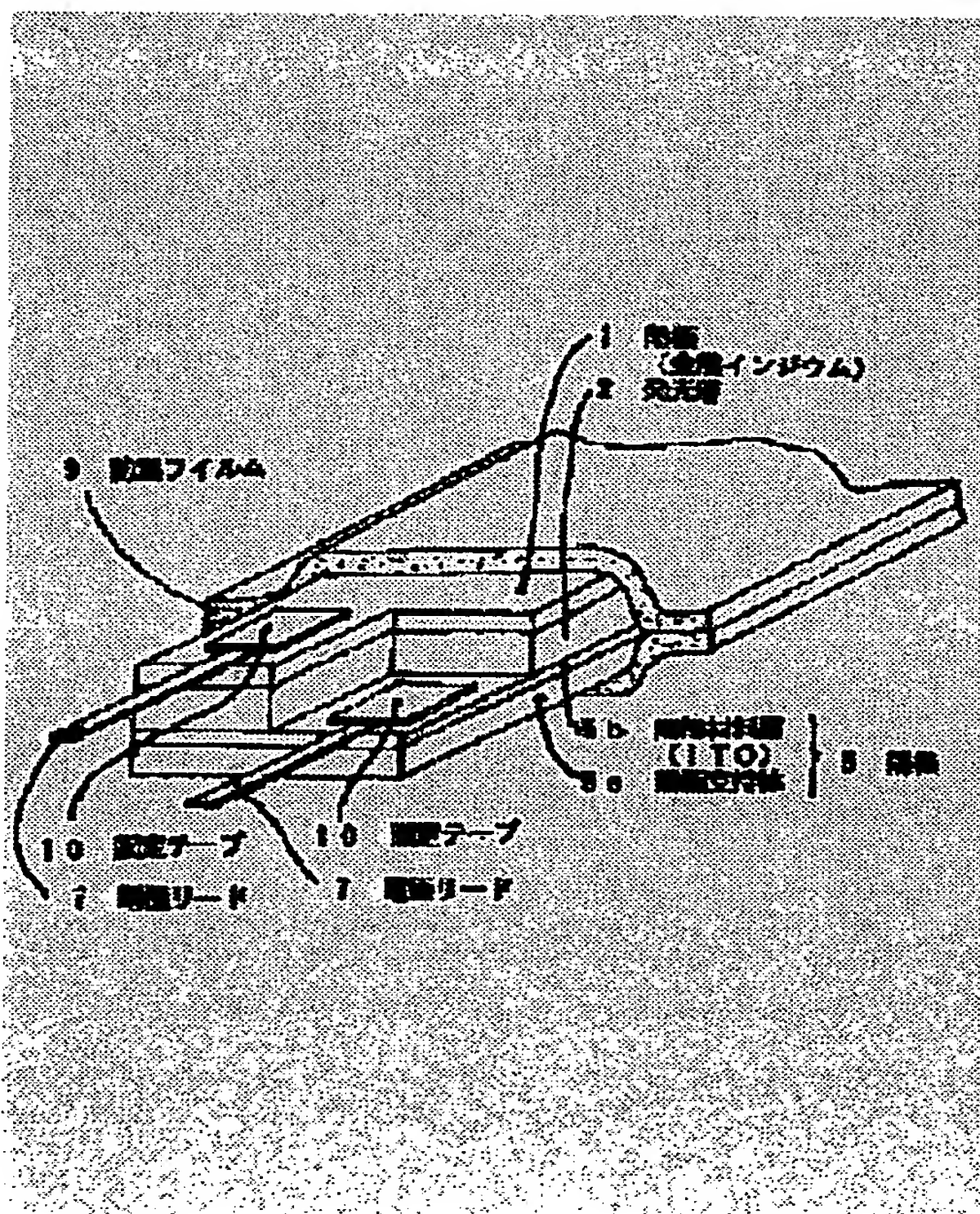


ORGANIC THIN FILM ELECTROLUMINESCENT (EL) ELEMENT

Patent number: JP7288185
Publication date: 1995-10-31
Inventor: TAKAHASHI MAKOTO
Applicant: DAINIPPON PRINTING CO LTD
Classification:
 - **International:** H05B33/26; H05B33/04; H05B33/06
 - **European:**
Application number: JP19940104295 19940420
Priority number(s): JP19940104295 19940420

Abstract of JP7288185

PURPOSE: To improve emission luminance and luminous efficiency by sandwiching an electroluminescent layer between a cathode and an anode and forming a metal film with small work function on the electroluminescent layer as the cathode by melted deposition. **CONSTITUTION:** A transparent conductive film consisting of an anode supporting body 5a of a polyester film and an anode material layer 5b stuck to the supporting body 5a is cut in a prescribed size. Then, a film for peeling which is made of a polyethylene film and to which an adhesive is applied is stuck to the conductive film by a laminator apparatus provided with electromagnetic induction heating coils and a coating liquid for an electroluminescent layer 2 is applied to the film by a spin coater. A metal indium face and the face of the electroluminescent face are set face to face and stuck to each other, the resulting film is led between electromagnetic induction heating coils to melt the metal indium and carry out melting-deposition of indium. Consequently, the electroluminescent layer 2 is sandwiched between an anode 5 and a cathode 1 and as the cathode a metal indium film with small work function is deposited on the electroluminescent layer 2 by melted deposition. The film can previously be coiled and an organic thin film EL element can be produced continuously by an evaporating apparatus.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-288185

(43)公開日 平成7年(1995)10月31日

(51)Int.Cl.⁶H 0 5 B 33/26
33/04
33/06

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数12 F D (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平6-104295

(22)出願日

平成6年(1994)4月20日

(71)出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72)発明者 高橋 真

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

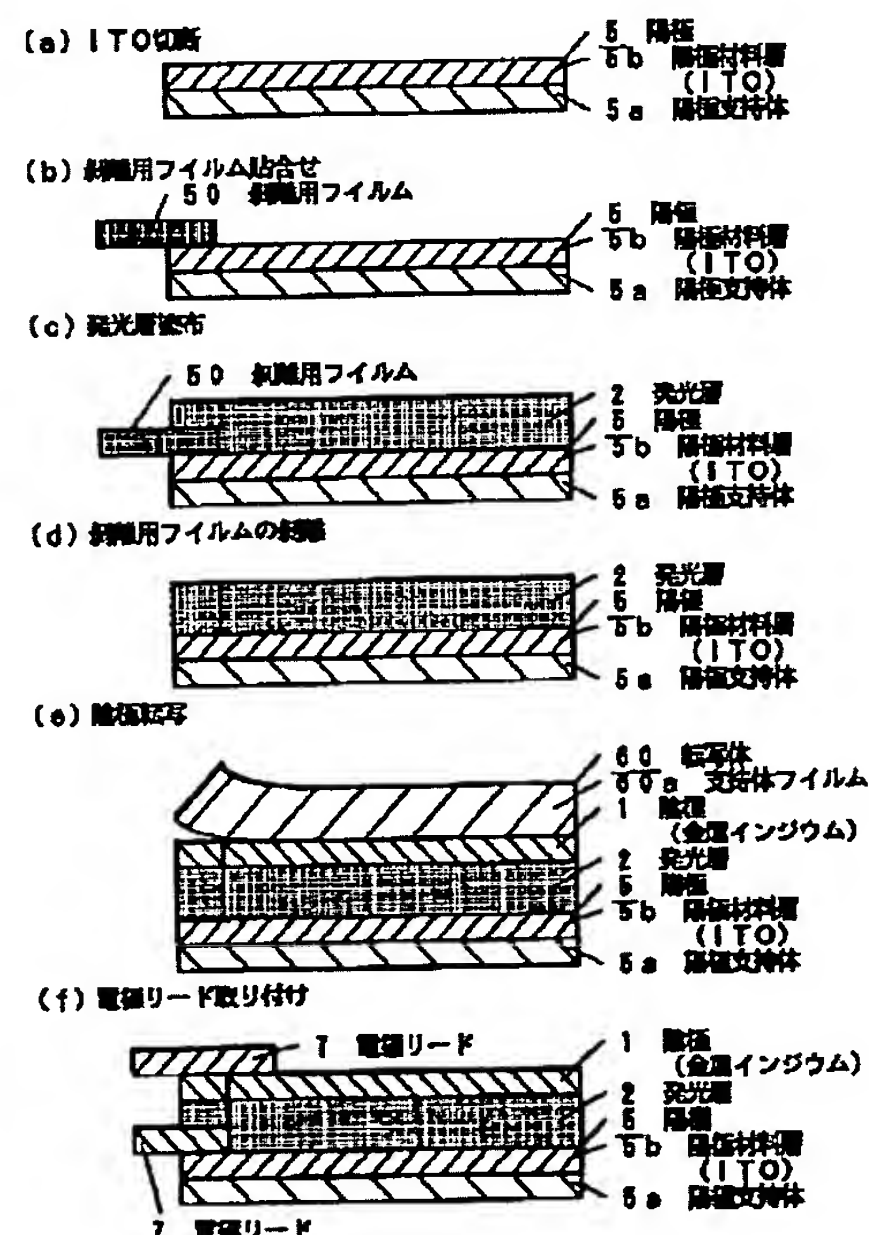
(74)代理人 弁理士 小西 淳美

(54)【発明の名称】 有機薄膜EL素子

(57)【要約】

【目的】 発光輝度、発光効率を高めた、生産性、コスト、薄型光源、軽量光源、自由形状の光源を得るフィルム状有機薄膜EL素子を提供する。

【構成】 陽極材料層 (ITO) 5b上に、陽極電極リード7の取り付け対応位置に剥離用フィルム50を貼着し、その上に発光層2用の塗布液を塗布して乾燥後、剥離用フィルム50をその上面の発光層2と共に剥離し、別に準備した支持体フィルム60aに陰極 (金属インジウム等) 1を設けた転写体60の金属インジウム等の薄膜を、発光層2に対し転写 (溶融接着) させて金属インジウム膜等の陰極を形成し、前記剥離用フィルム50を剥離したITO面に陽極用電極リード7を、陰極1の金属インジウム等の面に陰極用電極リード7を形成する。この後、防湿フィルムを上下に配して熱圧着して封止する有機薄膜EL素子とその製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機発光体を含む発光層に陽極より正孔を注入し、陰極より電子を注入することにより発光させる有機薄膜EL素子であり、前記発光層を陽極及び陰極で挟み込み、その両側に防湿層を配設した有機薄膜EL素子において、陰極として仕事関数の小さい金属膜を前記発光層上に熔融接着したことを特徴とする有機薄膜EL素子。

【請求項2】 発光層は、陽極側から陰極側に向かって、正孔注入材料層、有機発光体層、電子注入材料層が順に積層されていることを特徴とする請求項1記載の有機薄膜EL素子。

【請求項3】 発光層は、正孔注入材料、有機発光体、電子注入材料が混合された層であることを特徴とする請求項1記載の有機薄膜EL素子。

【請求項4】 発光層は、陽極側から陰極側に向かって、正孔注入材料の性質を兼ね備えた有機発光体層と電子注入材料層とが順に積層されていることを特徴とする請求項1記載の有機薄膜EL素子。

【請求項5】 発光層は、陽極側から陰極側に向かって、正孔注入材料と有機発光体が混合された層と、電子注入材料層とが順に積層されていることを特徴とする請求項1記載の有機薄膜EL素子。

【請求項6】 発光層は、陽極側から陰極側に向かって、正孔注入材料層と、電子注入材料の性質を兼ね備えた有機発光体層とが順に積層されていることを特徴とする請求項1記載の有機薄膜EL素子。

【請求項7】 発光層は、陽極側から陰極側に向かって、正孔注入材料層と、有機発光体と電子注入材料が混合された層とが順に積層されていることを特徴とする請求項1記載の有機薄膜EL素子。

【請求項8】 有機発光体を含む発光層に陽極より正孔を注入し、陰極より電子を注入することにより発光させる有機薄膜EL素子であり、前記発光層を陽極及び陰極で挟み込み、その両側に防湿層を配設した有機薄膜EL素子の製造方法において、陽極上に発光層を形成する工程と、支持体フィルム上に設けた仕事関数の小さい金属膜を前記発光層面に転写して陰極を形成する工程を含むことを特徴とする有機薄膜EL素子の製造方法。

【請求項9】 仕事関数の小さい金属膜が、金属インジウムからなることを特徴とする請求項8記載の有機薄膜EL素子の製造方法。

【請求項10】 金属インジウムが、膜厚 $3.5 \pm 0.5 \mu\text{m}$ で支持体フィルム上に設けられ、純度4Nであることを特徴とする請求項9記載の有機薄膜EL素子の製造方法。

【請求項11】 金属インジウムの転写が、金属インジウムの熔融接着により行われることを特徴とする請求項9記載の有機薄膜EL素子の製造方法。

【請求項12】 金属インジウムの熔融接着を、熱ラミ

ネーター方式で行うことを特徴とする請求項11記載の有機薄膜EL素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、面光源等に用いられる有機薄膜EL（エレクトロルミネッセンス）素子の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】有機半導体を使った発光素子は、有機蛍光体を対向電極に挟んで構成されており、一方の電極から注入された電子と、もう一方の電極から注入された正孔が、発光層内で再結合するときに発光する。このような素子は、発光体として1963年にM. Pope, H. P. Kallmann等によりアントラセンの単結晶に直流電圧を印加すると発光がおこることが見いだされた。その後、1987年にKODAK社のT. W. Tang等により有機薄膜積層構造を利用した有機薄膜EL素子として発表されている。そして、その後、このモデルを中心に研究開発が活発に行なわれて、現在に至っている。その代表構造を図5に示す。従来の構造は、有機薄膜の積層構造からなる発光層の形成に際して、真空蒸着法等の真空成膜技術を使う必要があったため、設備投資が大きくなり、また、製造工程に難点があり、コストの面でも望ましくなかった。さらに、封止枠を形成し、窒素ガスを封入した構造のために、薄型化の要請に対応できなかった。

【0003】上記の構成に対して、本発明者は、特願平5-319270号において図6あるいは図7に示すように、真空成膜技術を用いずに発光層を形成するとともに、防湿フィルムにより封止することによって、生産性を向上させ、コストの低減、薄型化、軽量化を可能にした有機薄膜EL素子を提案している。すなわち、図6に示すものは、有機発光体層2cと正孔注入材料層3とを積層にして、正孔注入材料層3側に陽極（透明電極）5を配し、有機発光体層2c側に陰極（背面電極）1を配する。そして、その上下を吸湿フィルム8で挟み、更に、その上下を防湿フィルム9で挟み、最後に全体をラミネートして構成する。あるいは、図7に示すように、パネル化するにあたり、有機発光体層2cと正孔注入材料層3の材料と必要に応じた結合剤を混ぜて発光層2とすることもできる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような有機薄膜EL素子においては、陽極または陰極の上に発光層を塗布し、次いで発光層の上に陰極または陽極を積層する際に、発光層の塗膜表面が完全に乾燥してしまうので、後から発光層上に積層する電極と発光層の接合が不完全になって接触抵抗が高くなり、発光輝度や発光効率の低下が生じやすい、という問題があった。また、陰極としてAl箔にMg-Ag等の金属膜をスパッタ等の

真空成膜技術で形成した金属フィルムを用いているために、設備投資に伴い製造コストが高くなることや生産性が低い点が問題となっていた。

【0005】本発明は、上記の問題点を解決し、発光輝度、発光効率を高めた、生産性、コスト、薄型光源、軽量光源、自由形状の光源を得るフィルム状有機薄膜EL素子を提供する。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載の手段は、有機発光体を含む発光層に陽極より正孔を注入し、陰極より電子を注入することにより発光させる有機薄膜EL素子であり、前記発光層を陽極及び陰極で挟み込み、その両側に防湿層を配設した有機薄膜EL素子において、陰極として仕事関数の小さい金属膜を前記発光層上に熔融接着したことを特徴とする有機薄膜EL素子である。本発明の請求項2記載の手段は、発光層は、陽極側から陰極側に向かって、正孔注入材料層、有機発光体層、電子注入材料層が順に積層されていることを特徴とする請求項1記載の有機薄膜EL素子である。本発明の請求項3記載の手段は、発光層は、正孔注入材料、有機発光体、電子注入材料が混合された層であることを特徴とする請求項1記載の有機薄膜EL素子である。本発明の請求項4記載の手段は、発光層は、陽極側から陰極側に向かって、正孔注入材料の性質を兼ね備えた有機発光体層と電子注入材料層とが順に積層されていることを特徴とする請求項1記載の有機薄膜EL素子である。本発明の請求項5記載の手段は、発光層は、陽極側から陰極側に向かって、正孔注入材料と有機発光体が混合された層と、電子注入材料層とが順に積層されていることを特徴とする請求項1記載の有機薄膜EL素子である。本発明の請求項6記載の手段は、発光層は、陽極側から陰極側に向かって、正孔注入材料層と、電子注入材料の性質を兼ね備えた有機発光体層とが順に積層されていることを特徴とする請求項1記載の有機薄膜EL素子である。本発明の請求項7記載の手段は、発光層は、陽極側から陰極側に向かって、正孔注入材料層と、有機発光体と電子注入材料が混合された層とが順に積層されていることを特徴とする請求項1記載の有機薄膜EL素子である。本発明の請求項8記載の手段は、有機発光体を含む発光層に陽極より正孔を注入し、陰極より電子を注入することにより発光させる有機薄膜EL素子であり、前記発光層を陽極及び陰極で挟み込み、その両側に防湿層を配設した有機薄膜EL素子の製造方法において、陽極上に発光層を形成する工程と、支持体フィルム上に設けた仕事関数の小さい金属膜を前記発光層面に転写して陰極を形成する工程を含むことを特徴とする有機薄膜EL素子の製造方法である。本発明の請求項9記載の手段は、仕事関数の小さい金属膜が、金属インジウムからなることを特徴とする請求項8記載の有機薄膜EL素子の製造方法である。本発明の請求項10記載の手段は、金属イ

ンジウムが、膜厚 $3.5 \pm 0.5 \mu\text{m}$ で支持体フィルム上に設けられ、純度4Nであることを特徴とする請求項9記載の有機薄膜EL素子の製造方法である。本発明の請求項11記載の手段は、金属インジウムの転写が、金属インジウムの熔融接着により行われることを特徴とする請求項9記載の有機薄膜EL素子の製造方法である。本発明の請求項12記載の手段は、金属インジウムの熔融接着を、熱ラミネーター方式（例えば、上下に電磁誘導加熱ローラで構成した熱ローラ間を通す方式）で行うことを特徴とする請求項11記載の有機薄膜EL素子の製造方法である。

【0007】以下、図面を用いて本発明の各構成要素の詳細を説明する。図1は、本発明の有機薄膜EL素子の実施例について、防湿フィルムの一部を切除して示す模式的な斜視図である。本実施例の有機薄膜EL素子は、陽極5の上に発光層2が形成されており、発光層2の上には金属インジウムの薄膜が転写されて陰極1が形成されている。陽極5と陰極1には、それぞれ電極リード7が固定テープ10により取り付けられている。このように積層された陽極5、発光層2、陰極1は2枚の防湿フィルム9によって両側から封止されている。

【0008】本発明の有機薄膜EL素子の発光機構は、無機薄膜EL素子及び粉末分散型EL素子の電界発光タイプと異なり、注入発光タイプであり電極から電荷を注入するので、電極の材料選択が難しい。すなわち、この有機薄膜EL材料は、一般に半絶縁性であるため材料自身には、キャリアが存在しない。電流に寄与するキャリアの大部分は金属電極から、金属界面／有機薄膜EL層を乗り越えて注入される。更に、各層間の界面にも電位障壁が存在し、これを乗り越えて流れる必要がある。そして、この界面の接合部において、電位障壁の高さ自身は変化せず、キャリアは熱放出、電界放出、トンネル等の手段でこのバリアを乗り越えて移動する必要がある。そこで、陰極は、仕事関数の小さな金属（目安として4.0 eV以下）またはその合金の電気導電性化合物で、イオン化ポテンシャルが小さく、電子親和力が高い材料が使われる。例えば、Mg、Ca等のII族化合物、Ga、InのIII族金属（B、Alを除く）が適しており、一般的には、Mgが広く用いることができ、Mgのみでは酸化が早いので、AgまたはCuを3～15%添加して、酸化を進みにくくした材料が使われる。最適範囲の添加量は、5～10%である。本発明においては、Inが、比較的低温で熔融し発光層上に転写しやすいことから、仕事関数の小さな金属として金属インジウムが好適に用いられる。

【0009】陰極1は、予めフィルム上に形成された金属インジウム膜を加熱熔融させて、発光層2上に転写して形成したものであり、フィルム上の金属インジウムが発光層2に接するように重ね合わせ、この状態で加熱ロール間を通過させることによって、金属インジウムの転

写を行うことができる。金属インジウムは157℃で溶融するので、160℃程度の低温で陰極1の形成が可能であり、有機発光体等に対する熱劣化の影響を回避することができる。金属インジウムの支持体となるフィルムは、比較的薄くて耐熱性のあるものが好ましく、四フッ化エチレン樹脂フィルム等が適用し得る。またフィルム上への金属インジウム膜の形成は、真空蒸着法またはスパッタリング法により行うことができる。

【0010】陽極5は、仕事関数の大きな金属またはその合金の電気導電性化合物であり、イオン化ポテンシャルが高く、電子親和力が小さい材料が最適である。例えば、Au, CuI, SnO₂, ITO, Pt, Se, Te等が用いられ、更に光透過率の良いものが使われ、ITOが普通一般的に用いられる。

【0011】本発明の有機薄膜EL素子の発光層2としては、図4にその構造モデルを示すように、図4(b)が標準的で、図4(a)及び図4(c)がその応用構造である。まず、図4(b)の構造について説明する。ここで、陽極5と陰極1に挟持された発光層2は陽極5側から順に正孔注入材料層3、有機発光体層2b、電子注入材料層4からなる。発光は陽極5から正孔注入材料層3を通過して正孔が有機発光体層2bに入り、陰極1から電子注入材料層4を通過して電子が入り、有機発光体層2b内で正孔と電子との再結合が起きて、有機発光体層2b内の分子を励起させて、その励起エネルギーを光として取り出すのである。図4(a)に示す構造の有機発光体層2aは、図4(b)の各層のうち、正孔注入材料と有機発光体との性質を兼ね備えた材料で構成するものであり、図4(c)の有機発光体層2cは、図4(b)の各層のうち、有機発光体と電子注入材料との性質を兼ね備えた材料で構成するものである。また、より発光効率をあげるため、正孔注入材料層3と有機発光体層2及び有機発光体層2と電子注入材料層4との間に、それぞれ正孔障壁層、電子障壁層等を介在させた構造でもよい。さらに、図4(a)に示す有機発光体層2aを、有機発光体と正孔注入材料とを混合することにより構成してもよく、図4(c)に示す有機発光体層2cを、有機発光体と電子注入材料とを混合することにより構成してもよい。また、発光層を、有機発光体、正孔注入材料、電子注入材料が均一に混合されたバルク状の単一層として構成すると、パネル化が容易であり、耐久性を向上させる点で有利である。さらに、パネル化してより一層、実用レベルに近づけるには、正孔注入材料、有機発光体、電子注入材料等が十分に分子歪の発生しない材料、すなわち、分子置換基の相互作用の少ない材料よりなり、また陰極は、仕事関数が小さく、酸化されにくい材料から構成され、更に、熱的及び電氣的に材料が劣化されることのない、十分に選択された材料であることが望ましい。その上、パネル内の水分を捕集して、外部からの水分の侵入を防いでパネル化することにより本発

明の有機薄膜EL素子が得られ、その使用範囲が更に拡大する。

【0012】発光層としては、蛍光色素が用いられる。構造によっては、正孔注入材料と電子注入材料の性質を具備した蛍光色素が用いられる。例えば、蛍光染料、蛍光顔料、蛍光増白剤、レーザ用染料、蛍光分析用試薬等があり、以下の条件を満たすものが使われる。

条件；①電界印加時に陽極から正孔を陰極から電子を注入できること。

②注入された電荷を移動させ、正孔と電子とが再結合する場を提供できること。

③発光効率が高いこと。

上記の条件を満足するものとして、正孔を注入し易くするために、発光層のイオン化ポテンシャルは、6.0eV以下であること、また、電子を注入し易くするためには、電子親和力が2.5eV以上であることが望ましい。前述した図4(a)に示すような有機発光体層2aに用いられる正孔注入材料の機能を兼ねる有機発光体としては、ピラゾリン2量体等が挙げられる。また、図4(c)に示すような有機発光体層2cに用いられる電子注入材料の機能を兼ねる有機発光体としては、ペリレン、ナフタレン、クマリン、ビススチリル、ピラジン等が挙げられる。ただし、ここに挙げた材料については同一の材料であっても、有機発光体として使用したり、正孔注入材料あるいは電子注入材料として使用した例が種々学会等で報告されており、適宜、所望のものを選択して用いてもよい。本発明においては、有機発光体、正孔注入材料、電子注入材料を必要に応じて、結合剤と混合したものを、スプレー法、スピナ法、浸漬塗布法、スクリーン印刷法、ロールコーター法、LB法等で電極上に塗布することができ、真空成膜技術を用いなくてもよい。

【0013】正孔注入材料は、陽極より注入された正孔を有機発光体層に伝達する機能を有するもので、この層を陽極と有機発光体層との間に置くことにより、低い電圧で多くの正孔を有機発光体層に伝達する機能を有する。更に、有機発光体層と正孔注入材料層の界面に存在する電子の障壁により、陰極から有機発光体層に注入された電子は、有機発光体層と正孔注入材料層との界面近傍に蓄積され、発光効率が向上する。この層に用いられる材料は、イオン化ポテンシャルが小さく、電界印加時に $10^{-6} \sim 10^{-2} \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{S}$ の移動度をもつものが用いられる。

【0014】電子注入材料は、陰極より注入された電子を有機発光体層に伝達する機能を有し、この層を陰極と有機発光体層との間に置くことにより、より低い電界で多くの電子を発光体に注入できる。この電子注入材料としては、電子受容性の物質が用いられるが、電子受容性が大きすぎるものは、有機発光体と錯体を形成したり、有機発光体からエネルギー移動を起こし易いため、このよう

な問題の生じないものを選択する。

【0015】また、本発明においては、集電効果を高めるために、陽極の(I TO)電極面に電極リード7と接続する集電体を用いることができ、集電体は、陽極5から有機発光体層(2a, 2b, 2c)に正孔を注入しやすくするために陽極5と有機発光体層との間に形成する。集電体を形成するにあたっては、パネルの面積にもよるが、代表的には、発光面積が小さい場合には、線状の集電体6を、発光面積が中程度の場合には、L字状の集電体を、発光面積が大きい場合には、口形状の集電体を配設する。集電体の材質としては、仕事関数の大きい金属、例えば、Au, Te, Pt, Seの他にCuIが用いられ、スパッタリング法、スクリーン印刷法等により形成される。さらに、各電極と防湿層(防湿フィルム9)との間に吸湿層を配置してもよい。

【0016】防湿層は、外部からの水分の侵入を防ぐためのフィルムで、通常は三フッ化塩化エチレン樹脂膜またはポリエステル樹脂のフィルム上に水分を通過させないバリアー層、例えば、シリカ蒸着層や塩化ビニリデンをコートしたものを使うこともできる。すなわち、防湿効果を施したフィルム上に接着剤をコートし、その目的に用いられる。

【0017】

【作用】本発明においては、陽極上に発光層材料を塗布して形成した発光層の面に、予め金属インジウム等の薄膜が形成されたフィルムを、その金属インジウム膜等の形成面が発光層に接するように重ね合わせて、金属インジウム等を加熱溶解させて発光層に転写することにより陰極を形成しているの、陰極と発光層の接合が良好に行われ、また、前述のように、陰極として仕事関数の小さい金属として、金属インジウム等を用いるので、発光輝度、発光効率の向上が可能となる。更に、金属インジウム膜等が形成されたフィルムは、予め巻き取り蒸着*

ポリ(N-ビニルカルバゾール)

ベリレン

クマリン

1, 2-ジクロロエタン

塗布の方法は、スピンコートに限らず、浸漬、電気泳動等適宜選ぶことができる。

【0019】D:剥離用フィルムの剥離

ついで、図3(d)に示すように、上記の剥離用フィルム50を剥離する。この場合、当然、その上の発光層2も一緒に剥離し、電極リード7の取り付け部が剥き出しになる。

E:陰極転写

次に、図示しないが、転写体60として、厚さ100μmの四フッ化エチレン樹脂フィルムからなる支持体フィルム60a上に、陰極1用の金属インジウムを真空蒸着法により3.5±0.5μmの厚みで成膜する。この時の金属インジウムの剥離強度は2.6±0.7g/5m

*機等で連続的に生産しておくことにより生産性良く、比較的安価に入手可能であり、素子を形成する際には真空成膜技術を適用することなく、密着性の良い陰極が生産性良く得られる。

【0018】

【実施例】以下、図を用いて本発明の実施例を説明する。図2は本発明実施例の工程図を示し、図3は、その要部の工程を模式的に説明する断面図であり、これを中心にして本発明の実施例を説明する。

10 A:I TO切断

まず、図3(a)に示すように、厚さ125μmのポリエステルフィルムの陽極支持体5a上に陽極材料層(I TO膜)5bを付けた透明導電性フィルムを所定の寸法に切断する。

B:剥離用フィルム貼合せ

20 ついで、図3(b)に示すように、接着剤を設けた30μmのポリエチレンフィルムからなる剥離用フィルム50を、後工程の図3(f)でI TO膜上の電極リード7を取り付け得る面積より少し大きめのサイズとしたものを、電磁誘導加熱コイル付きラミネーター装置により貼り付ける。その条件は、以下のようである。

上ローラ温度: 80℃

下ローラ温度: 100℃

線圧力: 10kg/cm²

ローラ速度: 15cm/min

C:発光層塗布

次に、図3(c)に示すように、発光層2用の塗布液をスピンコートにより塗布する。その条件は、数滴の塗布液を滴下し、3500rpmで20sec間回転する。膜厚は、30~50nmとなる。そして、80℃、20minの乾燥を行う。発光層2用の塗布液は以下の成分である。

1. 00重量部(正孔注入材料)

0. 13重量部(電子注入材料)

0. 50重量部(有機発光体)

50. 00重量部

40 mであった。ついで、図3(e)に示すように、金属インジウム面と発光層2の面とを合わせ、電磁誘導加熱コイルの間を通過させて、金属インジウムを溶かして、金属インジウムを熔融接着する。転写時の金属インジウムの温度は、金属インジウムの融点157℃より少し高い160℃で行われる。その時の条件は、以下のようである。

上ローラ温度: 150℃

下ローラ温度: 150~180℃

線圧力: 30kg/cm²

ローラ速度: 10cm/min

熔融接着後、表面の支持体フィルム60aを取り去る。

50 また、この工程の転写は、部分転写でも前面転写でも表

示の目的を達する方法であればどちらでも良い。

F：電極リード取り付け

ついで、T字形電極リード7を図示を省略した固定テープと共に、図3(f)に示すように、陰極1(金属インジウム)面の所定の位置及び前記図3(d)で説明した陽極材料層(ITO)面の剥き出しになった電極取付部のそれぞれに取り付ける。以上が図3の説明であり、ついで図3には図示しない後工程について説明する。

G：封止

三フッ化塩化エチレン樹脂フィルムに接着剤をコートした防湿膜(総厚み250 μ m)を所定寸法に切断し、図3(f)で得られた電極リード7を取り付けた積層体の上下面に、上記三フッ化塩化エチレン樹脂フィルムの防湿膜をそれぞれ配し、電磁誘導加熱コイルの間を通過させて、防湿膜を熱圧着シールする。その時の条件は、次の通りである。

上ローラ温度：130℃

下ローラ温度：130～150℃

線圧力：30kg/cm²

ローラ速度：10cm/min

H：性能評価

上記の完成品を定電流測定法を用いて、各パラメータ毎に輝度を測定する。従来法のガラス基板の上にITO及び発光層等を成膜し、陰極材料にMg-Ag(10%)をスパッター装置で成膜したサンプルに比し、低い駆動電圧で高い相対輝度が得られた。測定結果は、電流密度50mA/cm²で約1000cd/m²の輝度であった。

【0020】

【発明の効果】本発明によれば、仕事関数の小さい金属の薄膜が形成されたフィルムから仕事関数の小さい金属を加熱溶解させて発光層に転写することにより陰極を形成しているので、陰極と発光層の接合が良好に行なわれ、発光輝度、発光効率の向上が可能となる。また、金属インジウム等の仕事関数の小さい金属膜が形成されたフィルムは、予め巻き取り蒸着機等で連続的に生産しておくことにより生産性が向上し、比較的安価に入手可能であり、素子を形成する際には、真空成膜技術を適用することなく、密着性の良い陰極構成を生産性良く得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の有機薄膜EL素子の実施例について、防湿フィルムの一部を切除して示す模式的な斜視図である。

【図2】本発明実施例の工程図である。

【図3】本発明実施例の要部の工程を模式的に説明する断面図である。

【図4】本発明における発光層の構造モデルの態様を説明する図である。

【図5】公知の有機薄膜EL素子の側面図である。

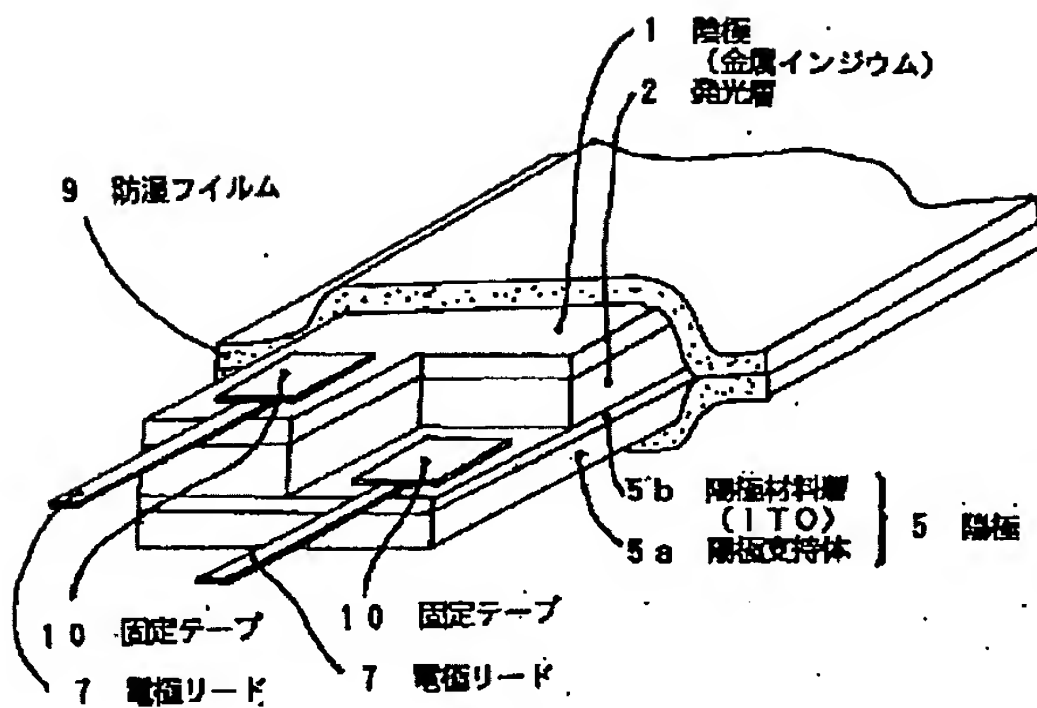
【図6】従来技術の有機薄膜EL素子の側面図である。

【図7】従来技術の有機薄膜EL素子の他の例を示し、図7(a)はその構造の要部を展開して説明する斜視図、図7(b)はその層構成を説明する模式的な側面図である。

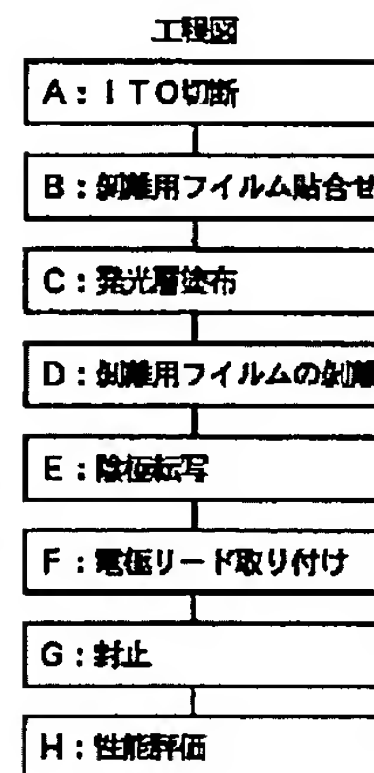
【符号の説明】

- | | |
|-----|-------------------|
| 1 | 陰極 |
| 2 | 発光層 |
| 2a | 有機発光体層 |
| 2b | 有機発光体層 |
| 2c | 有機発光体層 |
| 3 | 正孔注入材料層 |
| 4 | 電子注入材料層 |
| 5 | 陽極 |
| 5a | 陽極支持体 |
| 5b | 陽極材料層 |
| 6 | 集電体 |
| 7 | 電極リード |
| 8 | 吸湿フィルム |
| 9 | 防湿フィルム |
| 10 | 固定テープ |
| 50 | 剥離用フィルム |
| 60 | 転写体 |
| 60a | 支持体フィルム |
| 101 | 陰極 |
| 102 | 発光層 |
| 103 | 正孔注入層 |
| 105 | 陽極 |
| 111 | 封止枠 |
| 112 | N ₂ ガス |
| 113 | ガラス |

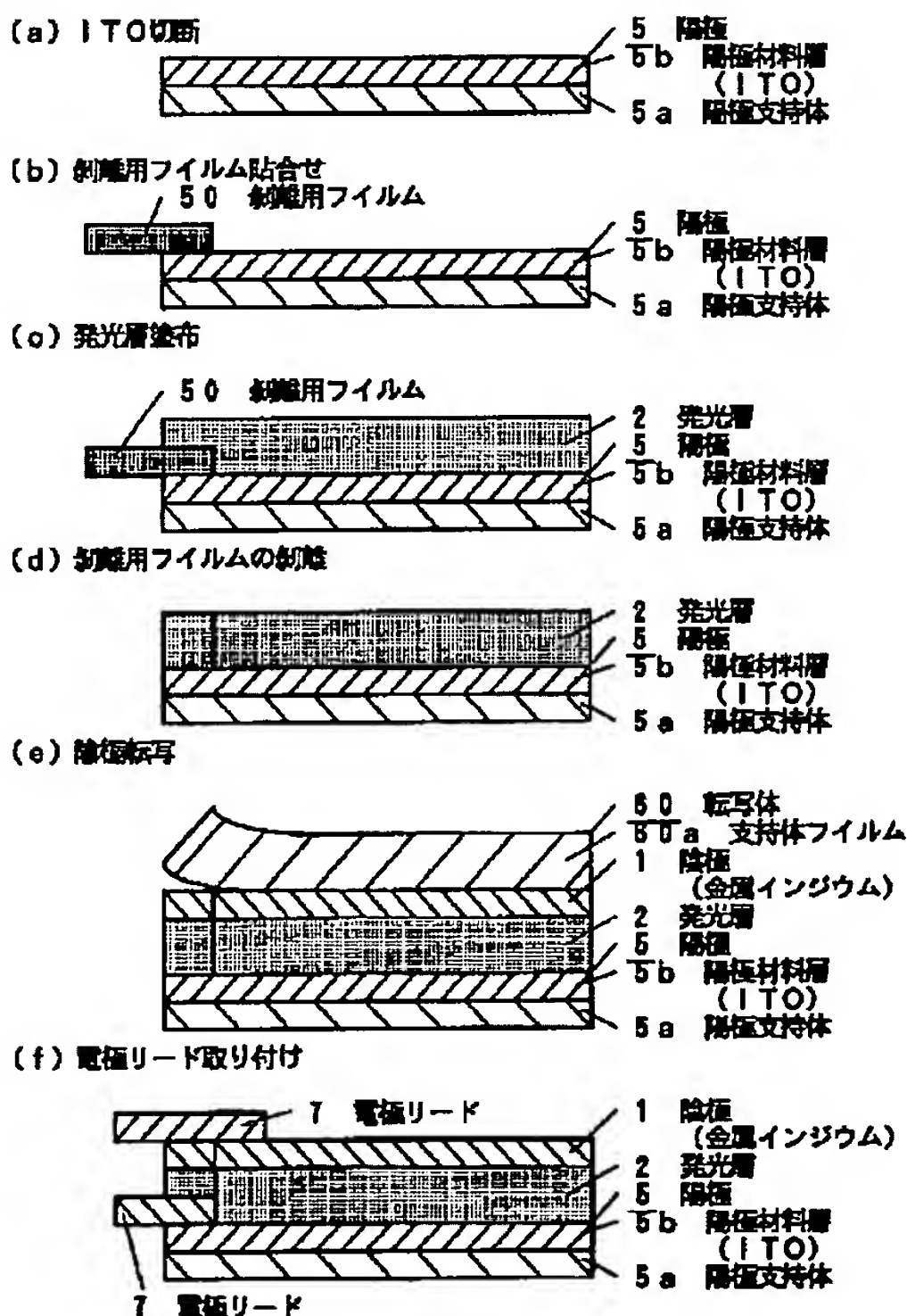
【図1】



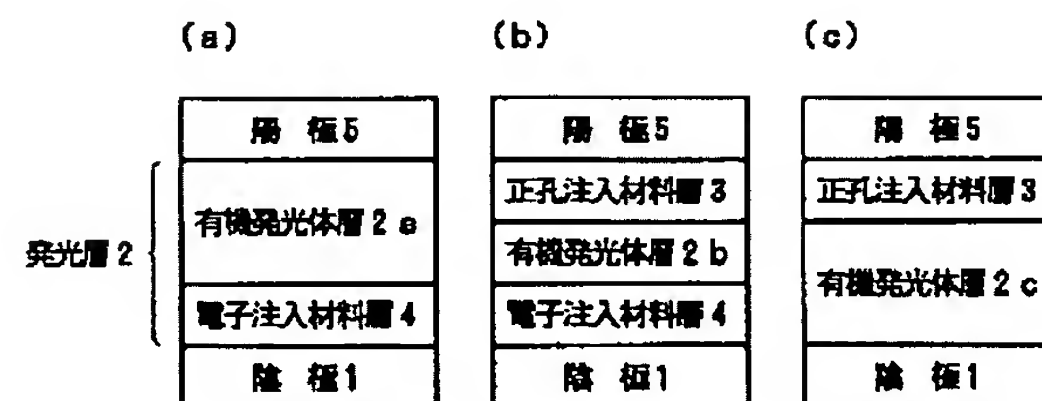
【図2】



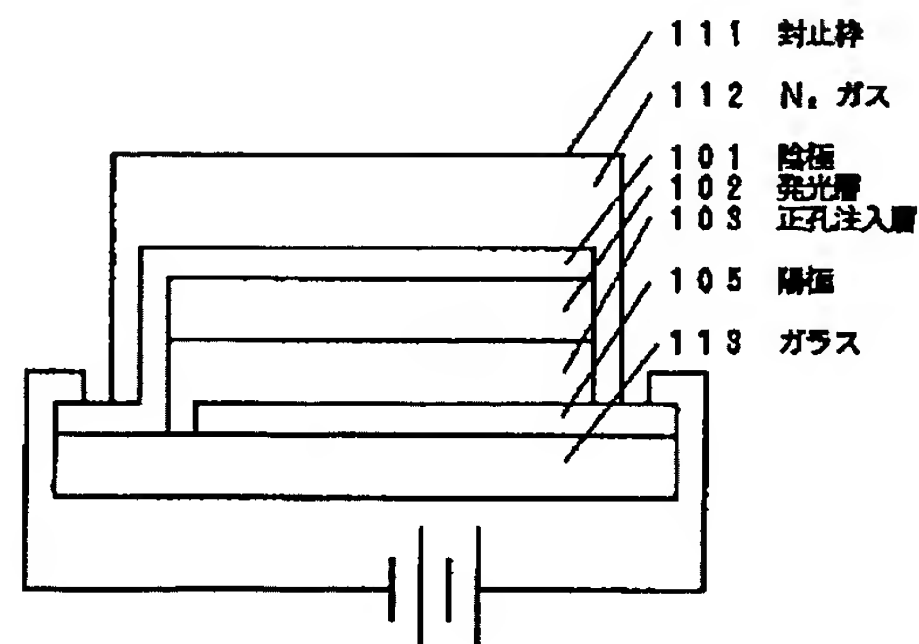
【図3】



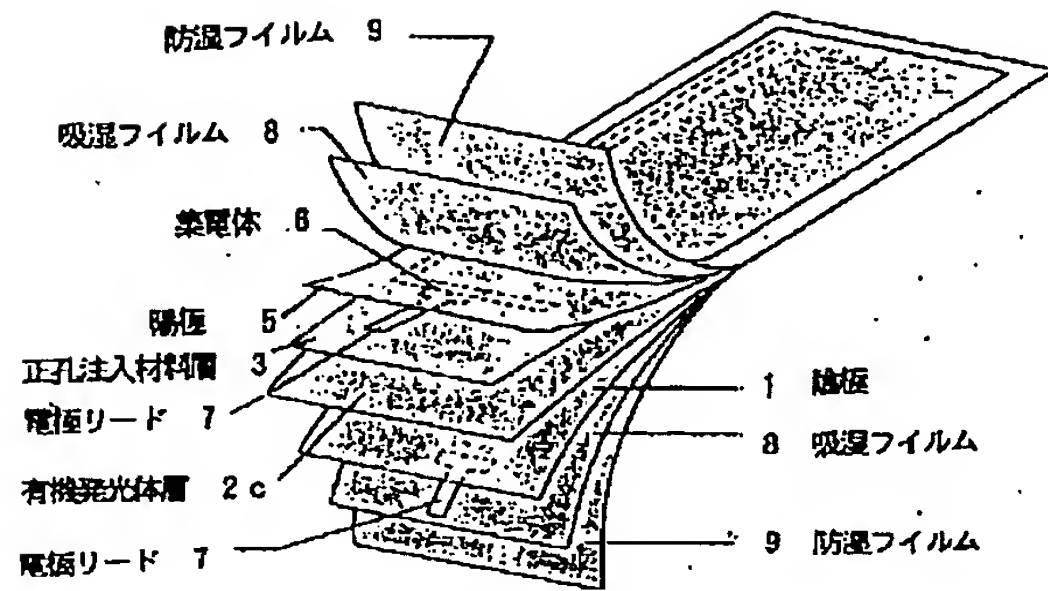
【図4】



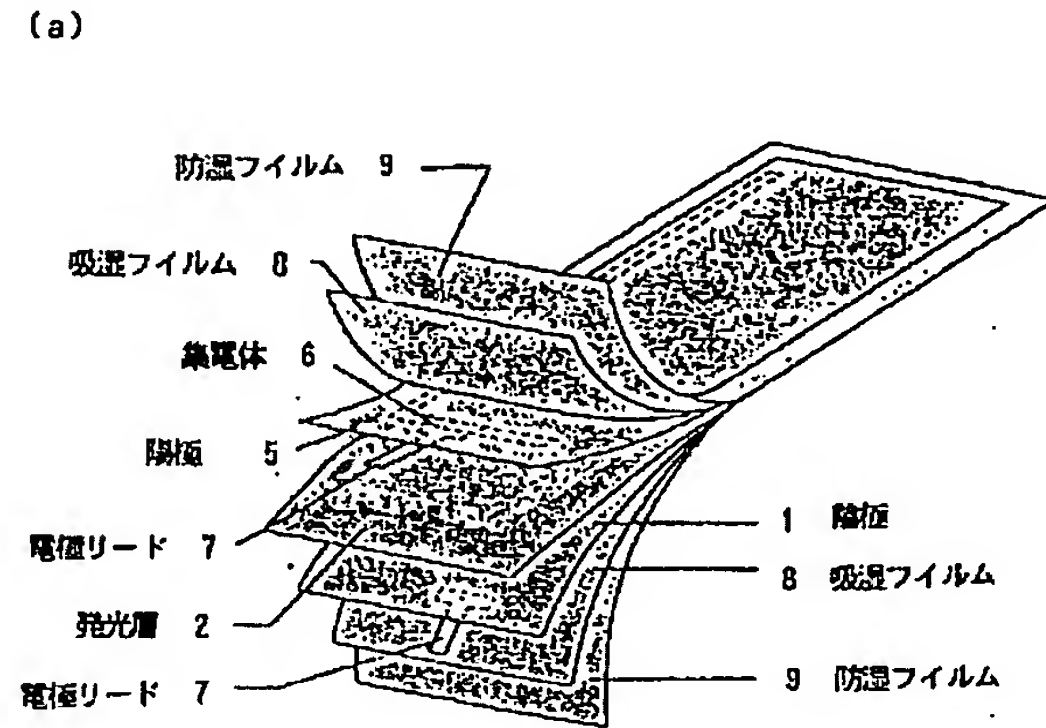
【図5】



【図6】



【図7】



(b)

